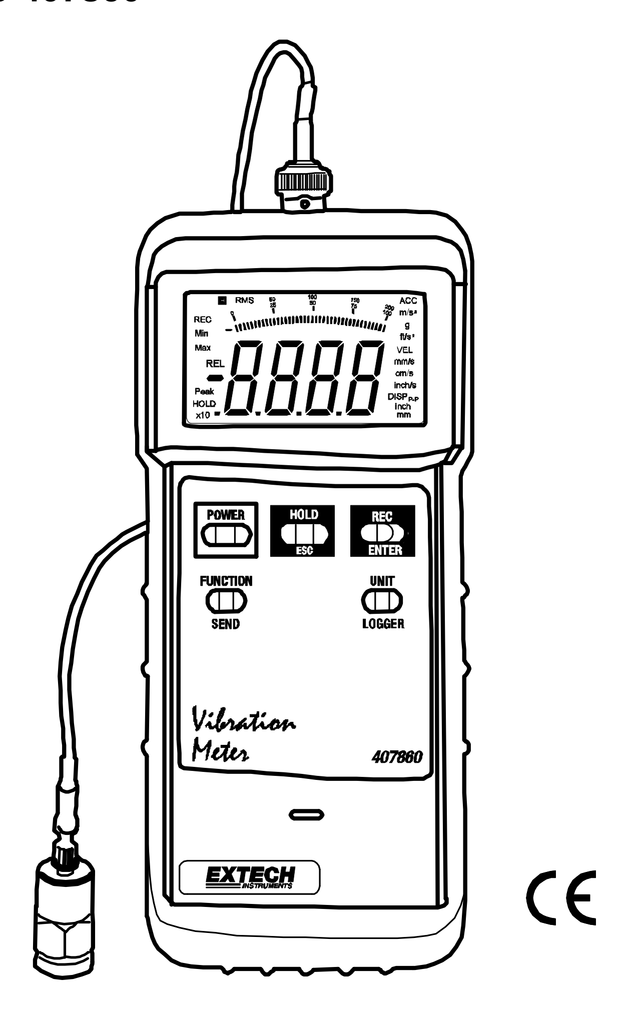
Guía del usuario



Medidor de vibración para trabajo rudo

Modelo 407860

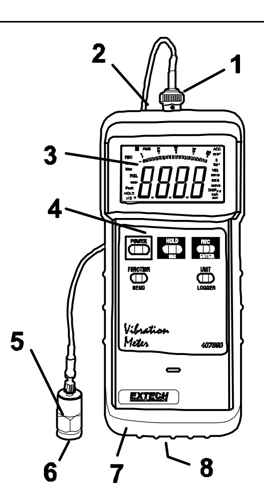


Introducción

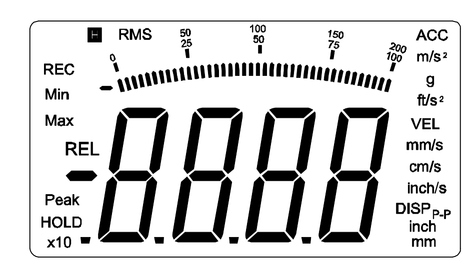
Agradecemos su compra del medidor de vibración modelo 407860 de Extech. El modelo 407860 mide niveles de vibración en maquinaria industrial. Desalineación, desequilibrio, mala instalación y otros factores pueden ocasionar aumentos indeseables de vibración. El modelo 407860 tiene una sensibilidad de frecuencia que cumple la norma ISO-2954 y ofrece funciones de desplazamiento, velocidad y aceleración. Este medidor se embarca probado y calibrado y con uso apropiado le proveerá muchos años de servicio confiable.

Descripción del medidor

1. Conector del detector
2. Conector RS-232
3. Pantalla LCD
4. Botones pulsadores e interruptores de función
5. Detector
6. Base magnética
7. Funda protectora de hule del medidor
8. Compartimiento de la batería (atrás)



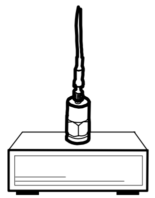
Pantalla LCD del medidor



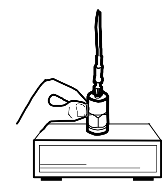
Operación del medidor

Conexión del detector

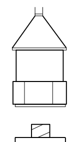
1. Nota: este medidor sólo acepta el detector de vibración suministrado.
2. Enchufe el conector BNC del cable del detector en el conector BNC arriba del medidor.
3. El detector puede conectarse a la maquinaria a prueba de tres maneras.
   a. Coloque el extremo magnético del detector sobre una superficie de férrica en el equipo a prueba como se indica en el diagrama adjunto.



   b. Sostenga el detector con la mano sobre el equipo a prueba como se indica.



   c. Desatornille el imán del detector (como se indica en el diagrama) y use el montaje roscado sobre un perno, tornillo o espárrago en el equipo a prueba.



Tecla de encendido POWER y función de apagado automático

1. Presione el botón **POWER** para encender el medidor. Si el medidor no enciende revise la batería de 9V.
2. Para apagar el medidor, presione y sostenga el botón **POWER** hasta que pite.
3. El medidor está equipado con función de apagado automático para conservar la carga de la batería. Si el medidor está inactivo durante 10 minutos se apagará automáticamente.
   Importante: La función de apagado automático se desactiva en modo RECORD.

Botón FUNCIÓN

Presione el botón **FUNCIÓN** para seleccionar RMS, PICO o RETENCIÓN MÁX.

1. RMS- Selección habitual para medidas de vibración
2. PICO – Medición del valor PICO. No disponible en modo de desplazamiento.
3. RETENCIÓN_MÁX – Retiene y muestra el valor máximo. La pantalla se actualizará sólo al medir una nueva lectura máxima. No disponible en modo de desplazamiento.

Botón **UNIDAD**

Presione este botón para seleccionar las unidades de medición.

Presione y sostenga este botón durante > 5 segundos para cambiar de unidades métricas a imperiales.

Medición	**Unidades métricas**	**Unidades imperiales**
Aceleración	m/s^2, G	Ft/s^2
Velocidad	mm/s, cm/s	pulgadas/s
Desplazamiento	mm	pulgada

Botón **HOLD** (retención)

Presione este botón para congelar el valor de la lectura en pantalla **HOLD** aparecerá en la pantalla. Presione de nuevo el botón para regresar a operación normal.

Botón REC

Use esta función para registrar los valores máximos y mínimos medidos.

1. Presione el botón **REC** para empezar a registrar. En la pantalla aparecerá el símbolo **REC**.
2. Presione el botón **REC** de nuevo para ver el valor **MÁX** registrado. Ambos símbolos **REC** y **MÁX** aparecen en pantalla.
3. Presione **el** botón **REC** de nuevo para ver el valor **MIN** registrado. Ambos símbolos **REC** y **MIN** aparecen en pantalla.
4. Presione y sostenga el botón **REC** durante >2 segundos para salir del modo REC.

Ajuste a CERO

El medidor puede no indicar cero (o puede indicar a pocos dígitos de cero) sin señal aplicada al medidor (sin vibración). Aunque usualmente no representa un problema, este procedimiento restablece el medidor y mejora la precisión de la medición.

1. Conecte el detector de vibración al medidor.
2. Encienda el medidor y seleccione la función **ACC** y **RMS**.
3. Asegure que el detector de vibración esté completamente inactivo (sin vibración).
4. Presione y sostenga el botón **HOLD** durante > 5 segundos hasta que la pantalla llegue al valor cero.

Registrador

La memoria interna del registrador de datos tiene capacidad para guardar 500 lecturas. Las lecturas pueden registrarse a mano, presionando un botón, o automáticamente a la tasa de muestreo programada..

Tasa de muestreo

La tasa de muestreo puede ajustarse a 0 (manual), 1, 2, 5, 10, 30, 60, 600, 1800 o 3600 segundos.

1. Con el medidor apagado, presione y sostenga **los** botones **HOLD** y REC.
2. Presione el botón de encendido **POWER.**
3. Cuando la pantalla indique la tasa de muestreo, suelte los botones **HOLD** y **REC**.
4. Use el botón **UNIT** para seleccionar la tasa de muestreo.
5. Presione el botón **REC** para guardar la selección. El medidor sonará tres tonos indicando que guardó la tasa de muestreo.
6. Siga los procedimientos para registro de datos manual o automático.
7. Para regresar a operación normal, simplemente apague y encienda el medidor.

Registro automático

1. Ajuste la tasa de muestreo (no seleccione ‘0’).
2. Apague el medidor y vuélvalo a encender.
3. Presione el botón **REC** para ingresar a la función de registro de datos. El símbolo **REC** aparecerá en la pantalla (esquina superior izquierda).
4. Presione el botón **LOGGER** para Iniciar el registro de datos. La pantalla indicará brevemente la tasa de muestreo y centellea el indicador **REC**.
5. Se emitirá un tono audible cada vez que se registra una lectura.
6. Presione el botón **LOGGER** para pausar/continuar el registro.
7. Presione y sostenga el botón **REC** más de 2 segundos para salir del modo registro.

Registro manual

1. Ajuste la tasa de muestreo a ‘0’ como se indicó previamente.
2. Apague el medidor y vuélvalo a encender.
3. Presione **REC** para entrar a la función de registrador de datos. En pantalla centellea el símbolo **REC**.
4. Presione el botón **LOGGER**. La pantalla indica brevemente la tasa de muestreo '0'.
5. Presione **LOGGER** de nuevo para registrar un punto de datos. El indicador **REC** centellea y suena un tono audible. Repita este paso para guardar la cantidad de lecturas deseada.
6. Presione y sostenga **REC** más de 2 segundos para salir del modo registro.

Borrar memoria

1. Con el medidor apagado, presione y sostenga **los** botones **HOLD** y REC.
2. Presione el botón de encendido POWER**.**
3. Cuando la pantalla indique la tasa de muestreo, suelte los botones **HOLD** y **REC**.
4. Presione y sostenga el botón **REC** durante > 5 segundos. La pantalla indicará 0 cuando se borre la memoria.
5. Apague y encienda el medidor para regresar a operación normal.

Indicación de memoria llena

El medidor emite un tono continuo cuando se ha llenado la memoria interna a toda su capacidad (500 lecturas). Usted puede ver, borrar o descargar los datos a una PC.

Ver datos guardados

1. Con el medidor apagado, presione y sostenga **los** botones **HOLD** y **REC**.
2. Presione el botón de encendido POWER**.**
3. **Cuando la pantalla indique la tasa de muestreo actual, suelte los botones HOLD** y **REC**.
4. Los botones **HOLD** y **FUNCTION** se usan para pasar por los datos guardados. Al presionar cualquiera de los botones, el número de referencia de datos aparecerá brevemente y enseguida la lectura de la ubicación en memoria. El botón **HOLD** aumenta el número de ubicación de datos y el botón **FUNCTION** disminuye le número de ubicación de datos.

Conexión para PC

El medidor está equipado con un puerto serial RS-232 para datos (ubicado arriba del medidor junto al enchufe del detector). Esta conexión fue diseñada para operar con el paquete de software 407001A de Extech que incluye dos programas y el cable para conectar el medidor y la PC.

1. **407001A** - Software para captura de datos de Extech: Este software permite al usuario conectar el medidor a una PC y ver las lecturas en tiempo real al momento que se toman (este software no descarga el contenido de la memoria del medidor a la PC)
2. **DL2005** - Software para descarga de registrador. Este software permite al usuario descargar el contenido de la memoria del medidor a la PC.

Descargar Datos guardados a la PC (requiere el software DL2005)

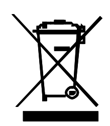
Use el botón **SEND** para enviar el contenido de la memoria interna del registrador de datos a la PC mediante el software optativo DL2005.

1. Conecte el cable RS-232 a la PC
2. Instale y ejecute el software DL2005 del registrador de datos.
3. Sin seleccionar **HOLD** y **REC**, presione y sostenga el botón **SEND** durante más de 2 segundos. “232” (centellea) aparecerá en la pantalla.
4. Presione de nuevo el botón **SEND** para enviar los datos al puerto RS-232 del medidor y a la PC conectada.
5. Presione el botón **ESC** para regresar a operación normal.

Reemplazo de la batería

Cuando se debilita la batería de 9V, en la LCD aparece el indicador [+ −] . Siga estos pasos: para reemplazar la batería:

1. Apague el medidor.
2. Quite el detector y el cable RS-232 del medidor.
3. Quite la funda protectora de hule que envuelve al medidor estirándola sobre la parte inferior del medidor.
4. Abra el compartimiento de la batería (ubicado atrás y abajo del medidor) con un destornillador plano o moneda.
5. Remplace la batería de 9V, la tapa del compartimiento y la funda de hule.



Usted, como usuario final, está legalmente obligado (Reglamento de baterías) a regresar todas las baterías y acumuladores usados; ¡el desecho en el desperdicio o basura de la casa está prohibido! Usted puede entregar las baterías o acumuladores usados, gratuitamente, en los puntos de recolección de nuestras sucursales en su comunidad o donde sea que se venden las baterías o acumuladores.

Desecho

Cumpla las estipulaciones legales vigentes respecto al desecho del dispositivo al final de su vida útil.

Especificaciones

Especificaciones generales

Pantalla	LCD 3-1/2 dígitos con gráfica de barras-
Escala de frecuencia	10 Hz a 1 KHz (la sensibilidad de frecuencia cumple ISO-2954)
Tasa de muestreo	Un (1) segundo aprox.
Salida de datos	Interfaz aislada serial RS-232 para PC
Retención de datos	Congela la lectura indicada
Memoria **MIN/MAX**	El medidor guarda las lecturas más alta y más baja para recuperación posterior
Registrador de datos	Guarda hasta 500 lecturas
Tiempo de muestreo del registrador de datos	0 (manual), 1, 2, 10, 30, 60, 600, 1800 y 3600 seg.
Dimensión de la rosca del censor	10-32 UNF
Apagado automático	El medidor se apaga automáticamente después de 10 minutos de inactividad
Indicación de batería débil	El símbolo batería aparece en la LCD
Fuente de energía	Batería 9V
Consumo de energía	8 mA CD aprox.
Temperatura de operación	0 a 50°C (32 a 122°F)
Humedad de operación	Menor a 80% RH
Dimensiones	Medidor: 180 x 72 x 32 mm (7.1 x 2.8 x 1.3") Detector: Diámetro 18 mm (0.75") X 40 mm (1.6")
Peso	Medidor: Aprox. 230 g (0.5 lb.) Detector con base magnética: 110 g (0.24 lb.)

Funciones, Unidades, Escalas, y Precisión

Aceleración (RMS o Pico)	**Unidad**	**Escala**	**Precisión (% de la lectura)**
	m/s^2	0.5 a 199.9 m/s^2	±(5% + 2 dígitos)
	G	0.05 a 20.39 G	
	ft/s^2	2 a 656 ft/s^2	
	Punto de calibración 50 ft/s^2 @ 160 Hz		
Velocidad (RMS o Pico)	mm/s	0.5 a 199.9 mm/s	±(5% + 2 dígitos)
	cm/s	0.05 a 19.99 cm/s	
	pulg./s	0.02 a 7.87 pulg./s	
	Punto de calibración 50 mm/s @ 160 Hz		
Desplazamiento (pico a pico)	mm	1.999 mm	±(5% + 2 dígitos)
	pulgada	0.078 in	
	Punto de calibración 0.141 mm @ 160 Hz		
Nota: Precisión declarada de 80 a 160 Hz @ 23 ± 5°C			

Apéndice A: Clasificación de maquinaria

Cuando se evalúa maquinaria y equipo es útil conocer su rango de clasificación y tipo de grupo. Hay cuatro grupos de máquinas y rangos de clasificación reconocidos internacionalmente (ISO 2372 y VDI 2056). Los límites para el rigor de vibración (mm/s) se muestran en la siguiente tabla:

GRUPO K – Maquinaria pequeña hasta 15 KW (por ejemplo, motores de producción)

Estado de prueba	**Rigor de vibración (mm/s)**
Bueno	0 a 0.71
Aceptable	0.72 a 1.80
Permisible	1.81 a 4.5
Peligroso	Mayor a 4.5

GRUPO M – Máquinas de tamaño medio hasta 75 KW (por ejemplo, motores eléctricos sin cimentación especial)

Estado de prueba	**Rigor de vibración (mm/s)**
Bien	0.00 a 1.12
Aceptable	1.13 a 2.80
Permisible	2.81 a 7.10
Peligroso	Mayor a 7.10

GRUPO G – Maquinaria grande sobre cimentación pesada

Estado de prueba	**Rigor de vibración (mm/s)**
Bien	0.00 a 1.80
Aceptable	1.81 a 4.50
Permisible	4.51 a 11.20
Peligroso	Mayor a 11.20

GRUPO T – Maquinaria grande de turbina sobre cimentación especial

Estado de prueba	**Rigor de vibración (mm/s)**
Bien	0 a 2.80
Aceptable	2.81 a 7.10
Permisible	7.11 a 18.00
Peligroso	Mayor a 18.00

APÉNDICE B: Tabla de Sensibilidad Relativa (ISO 2954)

Frecuencia (Hz)	Sensibilidad relativa		
	Valor normal	Valor mínimo	Valor máximo
10	1.0	0.8	1.1
20	1.0	0.9	1.1
40	1.0	0.9	1.1
80	1.0	1.0	1.0
160	1.0	0.9	1.1
500	1.0	0.9	1.1
1000	1.0	0.8	1.1

Apéndice C: Glosario

Aceleración: Aceleración es la *tasa: de cambio* de velocidad. Las unidades de medición para aceleración son pies por segundo al cuadrado (metros por segundo al cuadrado)

Amplitud pico a pico: La amplitud pico a pico es el desplazamiento de un objeto (ver desplazamiento). Se puede visualizar como la distancia entre el punto de desviación positiva máxima hasta el punto de desviación negativa máxima respecto al punto de equilibrio de un objeto.

Amplitud pico: Desviación máxima de un objeto desde su posición de equilibrio.

Desplazamiento: El desplazamiento es la distancia pico a pico desde una posición de referencia o punto de equilibrio, de un objeto a prueba.

RMS: Amplitud cuadrática media (RMS) es la raíz cuadrada del promedio de los valores al cuadrado de una forma de onda. La amplitud RMS de vibración es 0.707 veces el valor de amplitud pico. El valor RMS de una señal de vibración es una medida importante de su amplitud.

Velocidad: Velocidad es la *tasa: de cambio* de desplazamiento. La velocidad se mide en unidades de pulgadas/segundo (mm/segundo).

Vibración: Vibración es una oscilación o movimiento repetitivo de un objeto alrededor de una posición de equilibrio.